Shinkansen serie E4 ("Max")

Opérateurs
Operators

JR East

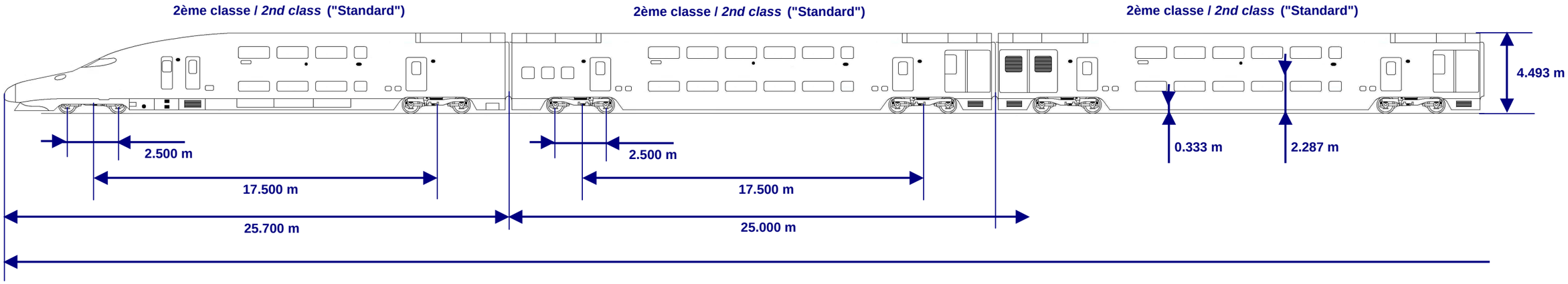
Constructeurs
Builders

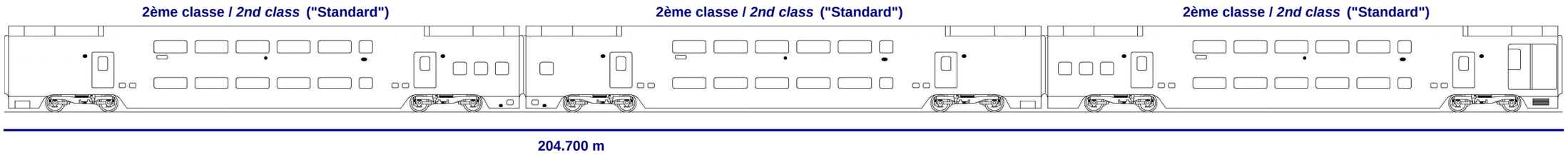
HITACHI / KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES

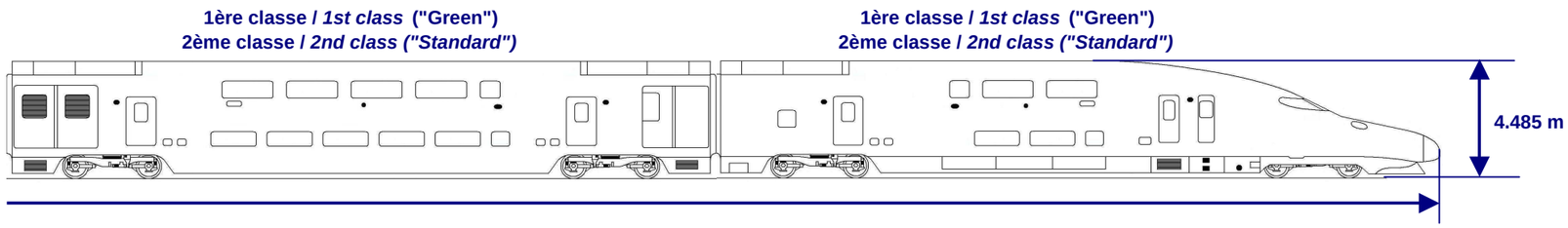
Généralités ***General***	
Type ***Type***	Rame automotrice électrique à grande vitesse *High speed electric multiple unit*
Composition ***Composition***	Remorque + 2 Motrices + 2 Remorques + 2 Motrices + Remorque *Trailer car + 2 Motor cars + 2 Trailer cars + 2 Motor cars + Trailer car*
Nombre de rames construites ***Number of trainsets built***	26
Date de livraison de la première rame ***Date of delivery of first trainset***	08 octobre 1997 *October 8th, 1997*
Date de livraison de la dernière rame ***Date of delivery of last trainset***	20 novembre 2003 *November 20th, 2003*
Vitesse maximale en service ***Max speed in service***	240 km/h *240 kph*
Puissance maximale à la jante en traction ***Max traction power at wheel rim***	6 720 kW
Tensions d'alimentation ***Supply voltage***	25 kV 50 Hz CA *25 kV 50 Hz AC*
Type de traction ***Traction type***	Electrique *Electric*
Masse à vide en ordre de marche ***Empty weight in working order***	428 000 kg
Masse en charge normale ***Normal load weight***	493 400 kg
Equipements de signalisation ***Signaling equipment***	ATC-2 / DS-ATC
Couplabilité en Unité Multiple ***Multiple unit operation***	Entre elles et avec les rames série 400, E2 et E3 *With same type of trainsets and with 400, E2 and E3 series trainsets*

Identification
Identification

Rame R ***R trainset***	
Rame ***Trainset***	P1 à/*to* P22 / P51 et/*and* P52 / P81 et/*and* P82
Véhicule 1 ***Vehicle 1***	E453-1xx (xx = n° d'ordre dans la série) *E453-1xx (xx = order number in serie)*
Véhicule 2 ***Vehicle 2***	E455-1xx (xx = n° d'ordre dans la série) *E455-1xx (xx = order number in serie)*
Véhicule 3 ***Vehicle 3***	E456-1xx (xx = n° d'ordre dans la série) *E456-1xx (xx = order number in serie)*
Véhicule 4 ***Vehicle 4***	E458-x (x = n° d'ordre dans la série) *E458-x (x = order number in serie)*
Véhicule 5 ***Vehicle 5***	E459-2xx (xx = n° d'ordre dans la série) *E459-2xx (xx = order number in serie)*
Véhicule 6 ***Vehicle 6***	E455-x (x = n° d'ordre dans la série) *E455-x (x = order number in serie)*
Véhicule 7 ***Vehicle 7***	E446-x (x = n° d'ordre dans la série) *E446-x (x = order number in serie)*
Véhicule 8 ***Vehicle 8***	E444-x (x = n° d'ordre dans la série) *E444-x (x = order number in serie)*


2ème classe / 2nd class ("Standard")
2ème classe / 2nd class ("Standard")
2ème classe / 2nd class ("Standard")
4.493 m
2.500 m
17.500 m
25.700 m
2.500 m
17.500 m
25.000 m
0.333 m
2.287 m


2ème classe / 2nd class ("Standard")
2ème classe / 2nd class ("Standard")
2ème classe / 2nd class ("Standard")
204.700 m


1ère classe / 1st class ("Green")
2ème classe / 2nd class ("Standard")
1ère classe / 1st class ("Green")
2ème classe / 2nd class ("Standard")
4.485 m

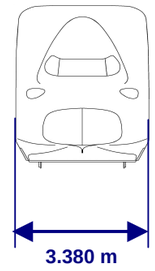
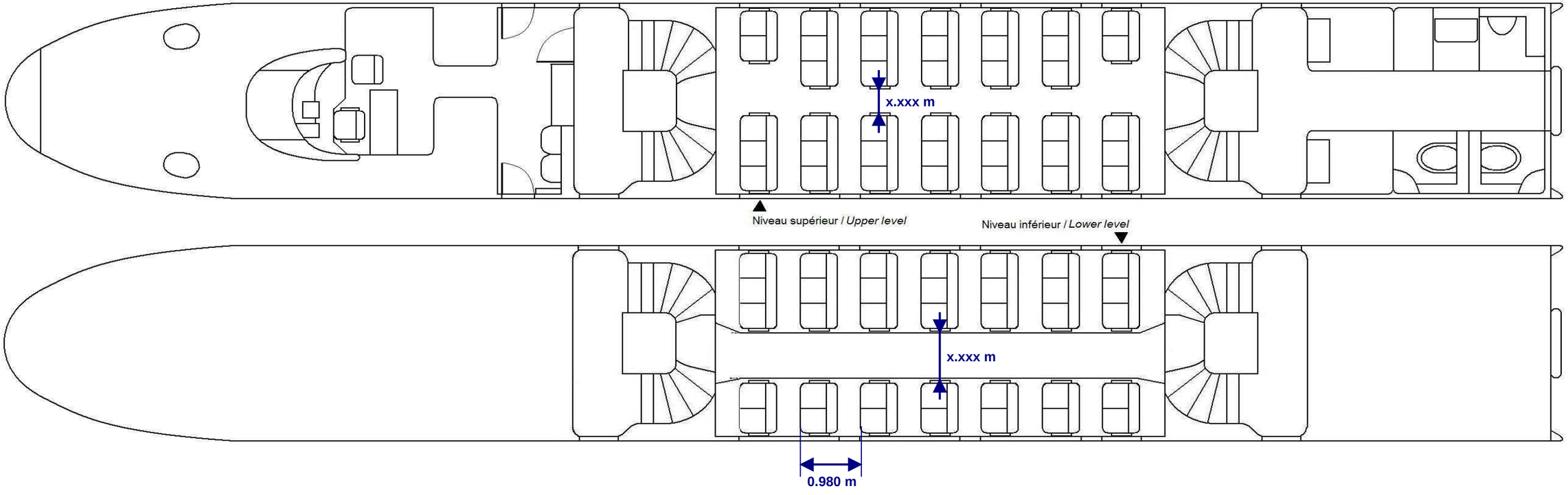
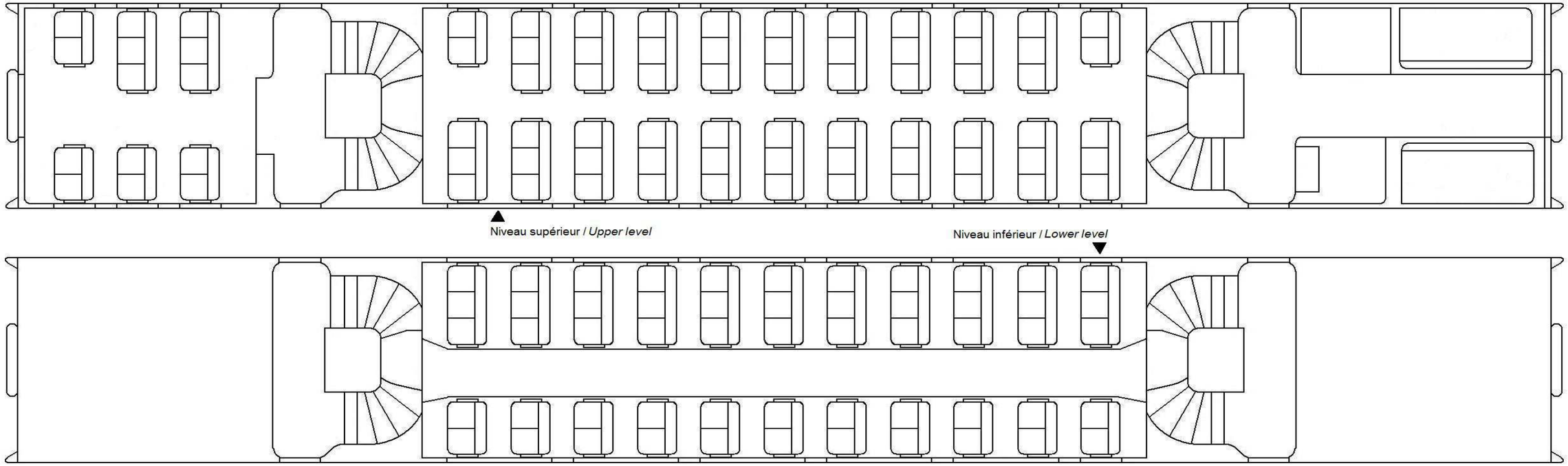

3.380 m

Diagramme ***Diagramme***	
Nombre de places assises (hors srapontins) ***Number of seated places (except folder seats)***	1ère classe > 54 2nde classe > 763 Total > 817 *1st class > 54* *2nd class > 763* *Total > 817*
Masse à vide en ordre de marche ***Empty weight in working order***	
Masse en charge normale ***Normal load weight***	

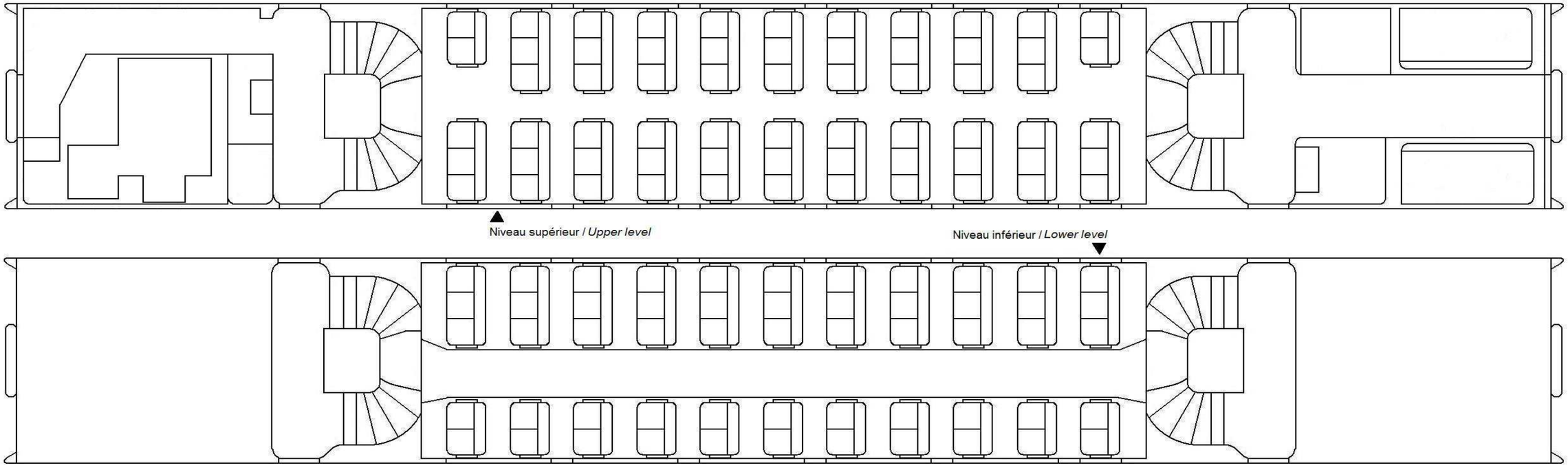
Véhicule 1 / ***Vehicle 1***



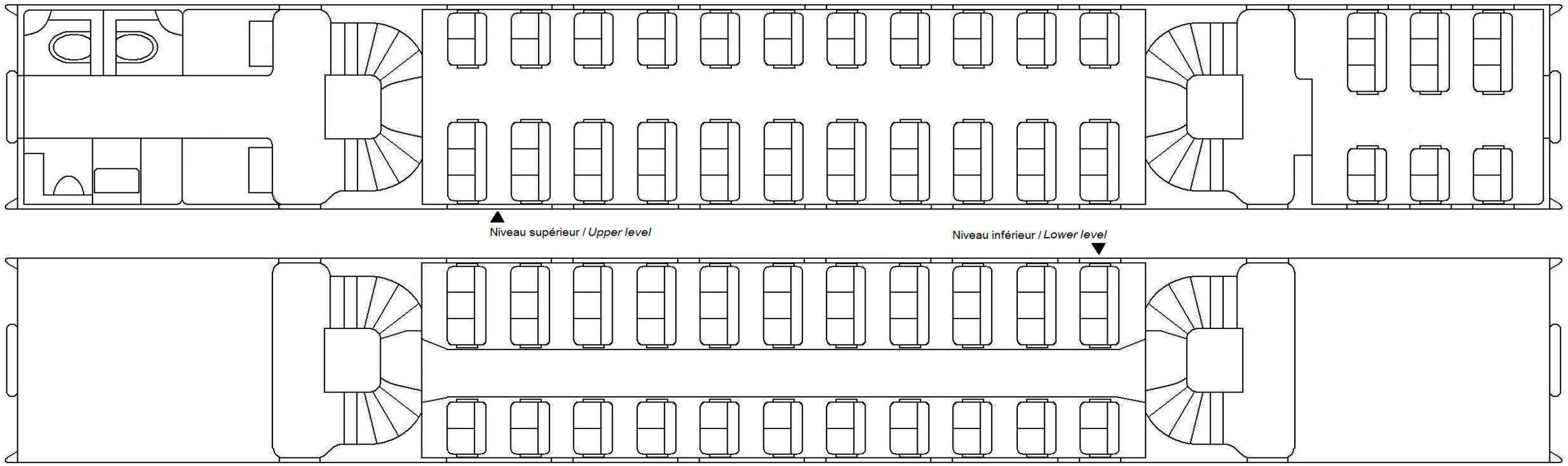
Véhicule 2 / *Vehicle 2*



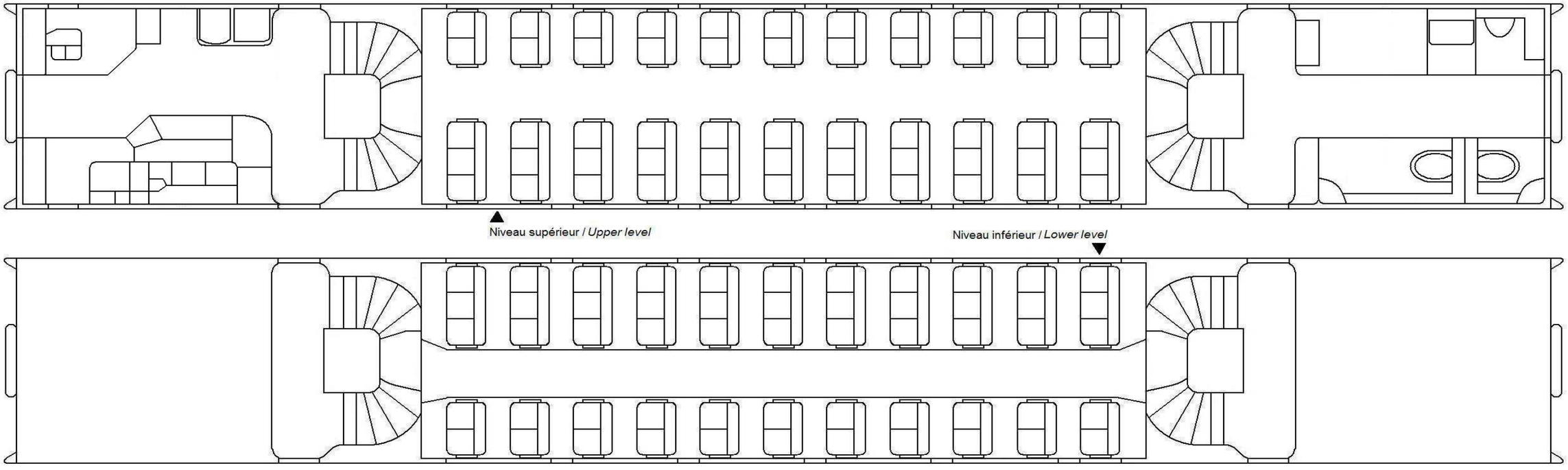
Véhicule 3 / *Vehicle 3*



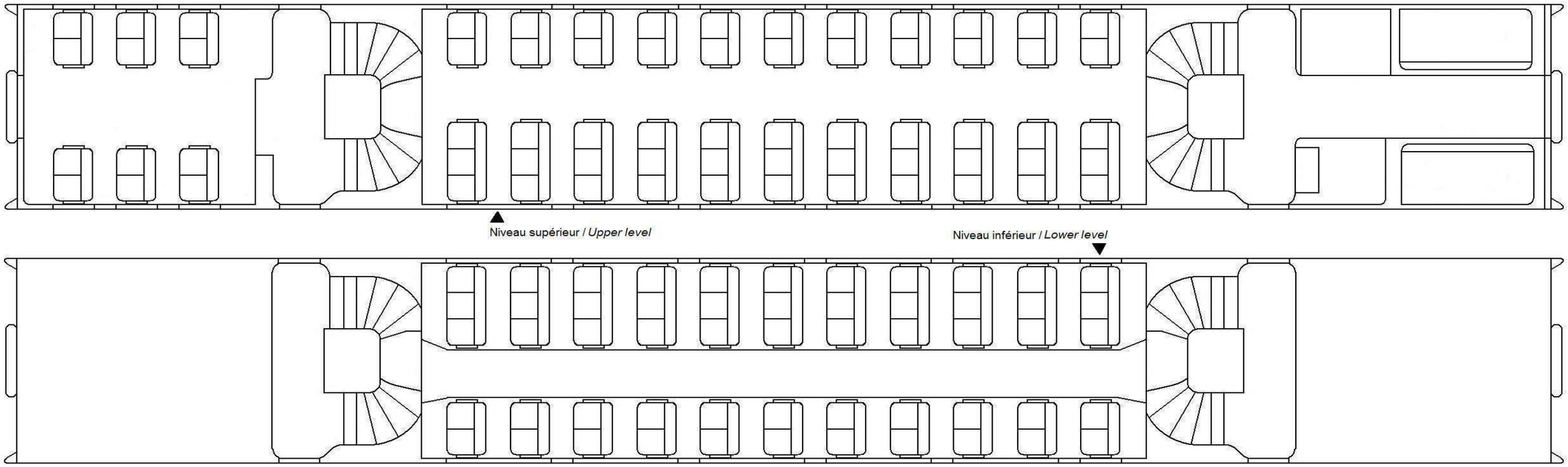
Véhicule 4 / *Vehicle 4*



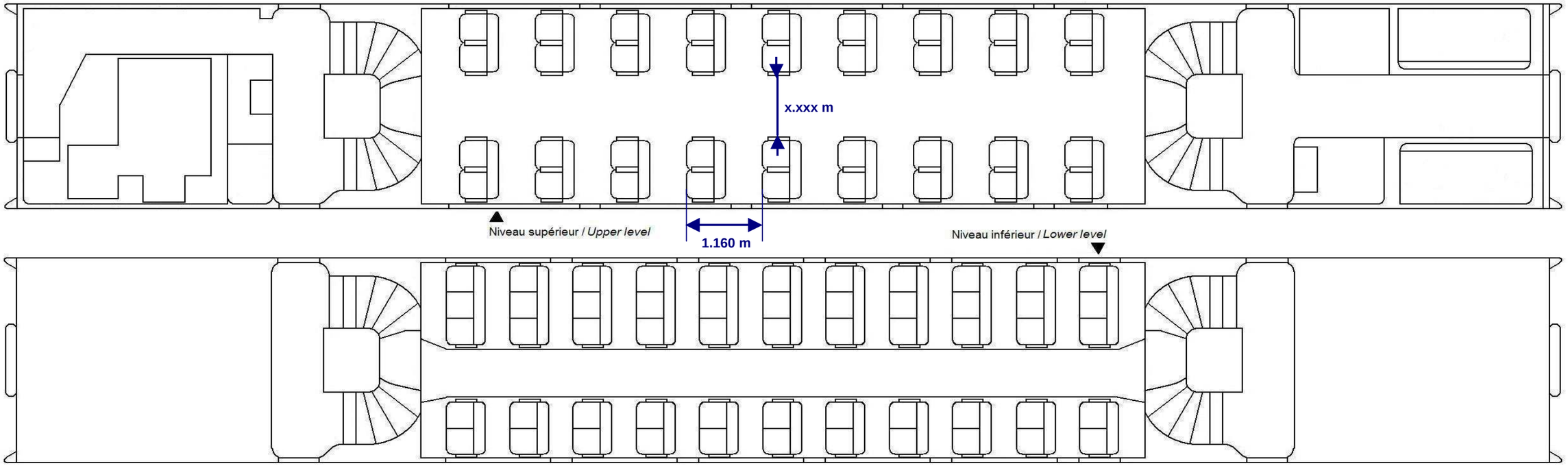
Véhicule 5 / *Vehicle 5*



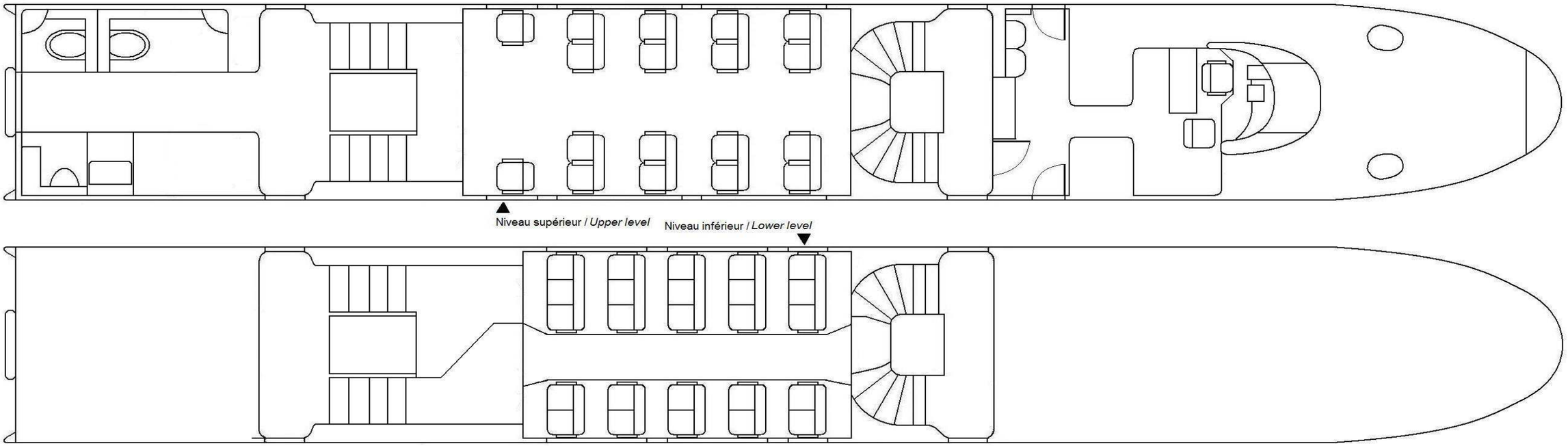
Véhicule 6 / *Vehicle 6*



Véhicule 7 / *Vehicle 7*



Véhicule 8 / *Vehicle 8*



Performances ***Performances***	
Effort de traction à la jante au démarrage ***Traction force at wheel rim at starting***	225 kN
Effort de traction à la jante au régime continu ***Traction force at wheel rim at constant power***	
Effort de traction à la jante à vitesse maximale ***Traction force at wheel rim at max speed***	
Distance et temps pour atteindre la vitesse maximale ***Distance and time to reach max speed***	
Accélération résiduelle à vitesse maximale ***Residual acceleration at max speed***	
Distance d'arrêt depuis la vitesse maximale ***Stopping distance from max speed***	Environ 2960 m *ca 2960 m*

Chaudron
Car bodyshell

	Véhicule d'extrémité *End car*	Véhicule intermédiaire *Intermediate car*
Matériau du châssis ***Frame material***	Aluminium *Aluminium*	Aluminium *Aluminium*
Matériau de la caisse ***Car bodyshell material***	Aluminium *Aluminium*	Aluminium *Aluminium*

Bogie
Bogie

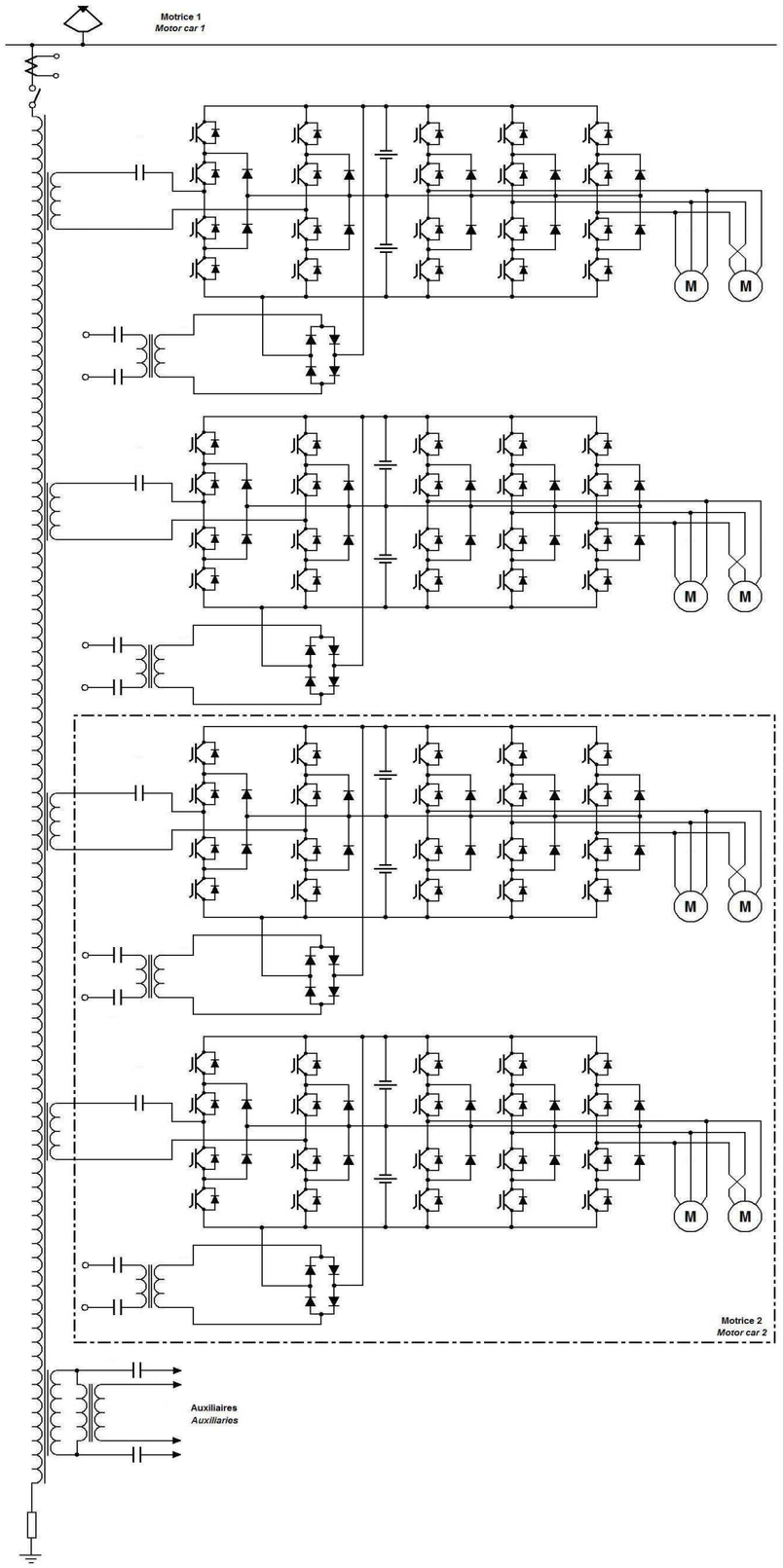
	Moteur *Motor*	Porteur *Trailer*
Type ***Type***	DT208	TR7007
Châssis ***Frame***	En H *H shape*	En H *H shape*
Matériau du châssis ***Frame material***	Acier *Steel*	Acier *Steel*
Construction ***Building***	Mécano-soudure *Welded*	Mécano-soudure *Welded*
Entraînement caisse-bogie ***Car body to bogie link***	Pivot *Pivot*	Pivot *Pivot*
Diamètre de roue neuve ***New wheel diameter***	910 mm	910 mm
Diamètre de roue usée ***Worn wheel diameter***	830 mm	830 mm
Type d'essieux ***Axle types***	2 essieux moteurs *2 motor axles*	2 essieux porteurs *2 trailer axles*
Type de transmission ***Transmission type***	Accouplement élastique, réducteur et pont moteur calé sur essieu *Elastic coupling, reduction gear and axle mounted gear*	*/*
Rapport global de transmission ***Transmission global ratio***	3.615	*/*
Suspension primaire ***Primary suspension***	Ressorts hélicoïdaux *Helical springs*	Ressorts hélicoïdaux *Helical springs*
Suspension secondaire ***Secondary suspension***	Pneumatique *Pneumatic*	Pneumatique *Pneumatic*

Amortissement ***Damping***	Amortisseurs anti-galop sur suspension primaire *Vertical dampers on primary suspension*	Amortisseurs anti-galop sur suspension primaire *Vertical dampers on primary suspension*
Détection d'instabilité ***Unstability detection***	Non *No*	Non *No*
Pendulation ***Tilting***	Non *No*	Non *No*
Angle maximal d'inclinaison de la caisse ***Max tilting angle of car body***	*/*	*/*

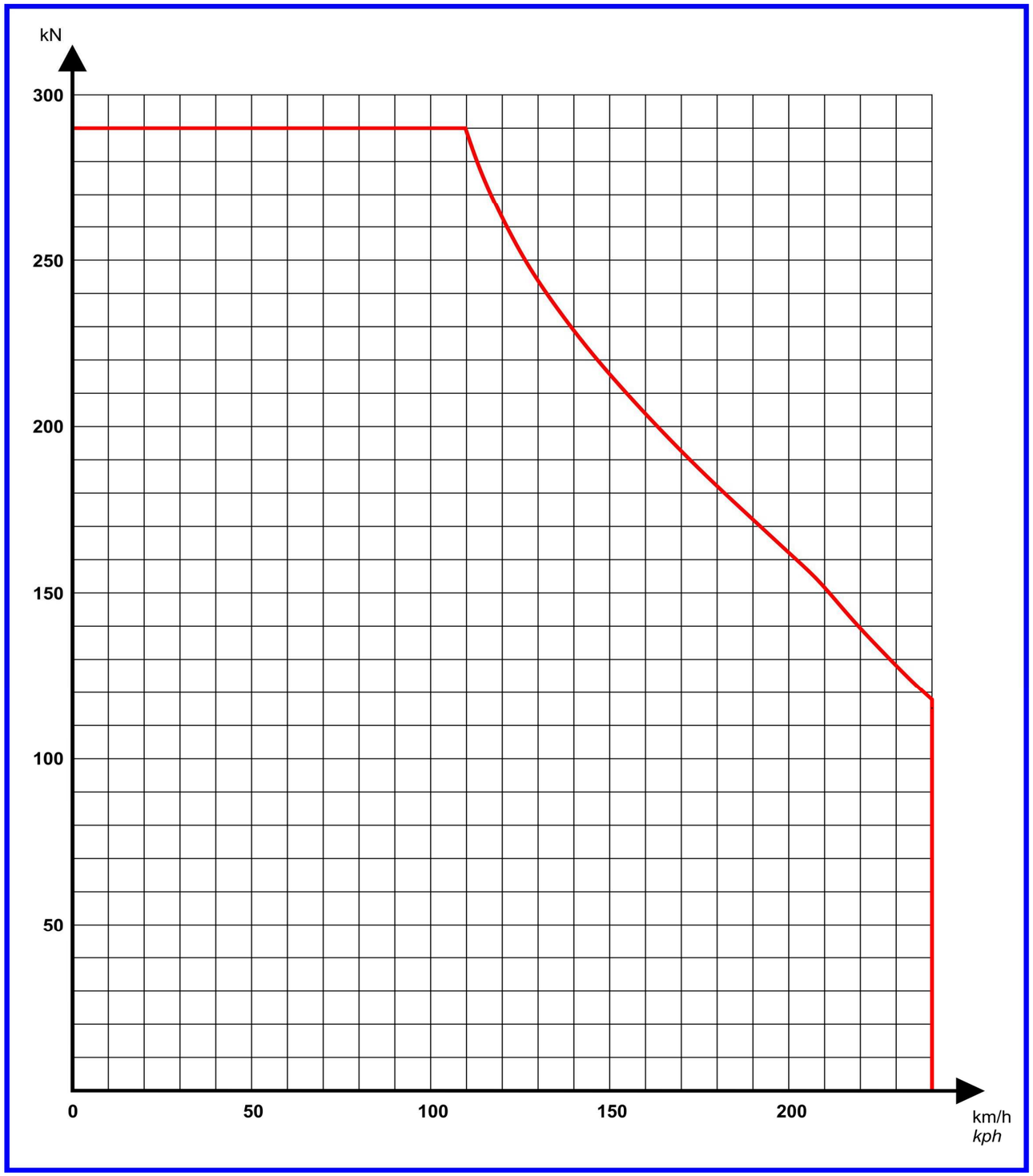
Equipement de traction ***Traction equipment***	
Captage ***Current collection***	
Nombre de pantographes ***Number of pantographes***	2 (sur véhicules 4 et 6) *2 (on vehicles 4 and 6)*
Type de pantographe ***Pantograph type***	PS201
Contrôle-commande ***Control***	
Contrôle-commande de l'engin ***Engine control***	Commande manuelle par manipulateur traction - freinage / Consignes d'effort transmises par réseau informatique *Manual control by traction- brake master controller / Force demands transmitted by digital network*
Contrôle-commande de la chaîne de traction ***Traction equipment control***	Electronique à micro-processeurs *Micro-processors based control electronic*
Equipement de puissance ***Power quipment***	
Transformateur ***Transformer***	25 kV à enroulements secondaires multiples (4 pour la traction, 1 pour les auxiliaires) : 2 transformateurs, en véhicules 3 et 7 *25 kV with several outputs (4 for traction, 1 for auxiliairies) : 2 transformers, in vehicles 3 and 7*
Tension d'alimentation des équipements de traction ***Traction equipment supply voltage***	
Technologie des équipements de puissance ***Power equipment technology***	Ponts complets et onduleurs à IGBT *Rectifiers and inverters with IGBT*

Moteur de traction ***Traction motor***	
Type ***Type***	Triphasé asynchrone *Three-phases asynchronous*
Masse ***Weight***	530 kg
Nombre ***Number***	1 par essieu moteur *1 per motor axle*
Installation ***Installation***	Sous la caisse *Under frame of the car body*
Puissance unitaire maximale ***Max unit power***	420 kW
Vitesse maximale de rotation ***Max rotational speed***	4 140 tr/mn *4 140 rd/mn*
Réducteur ***Gear***	Associé au pont moteur *Associated with axle mounted gear*

Schéma de la chaîne de traction
Traction package synoptic diagram



Caractéristique effort-vitesse en traction
Force vs speed tration characteristics



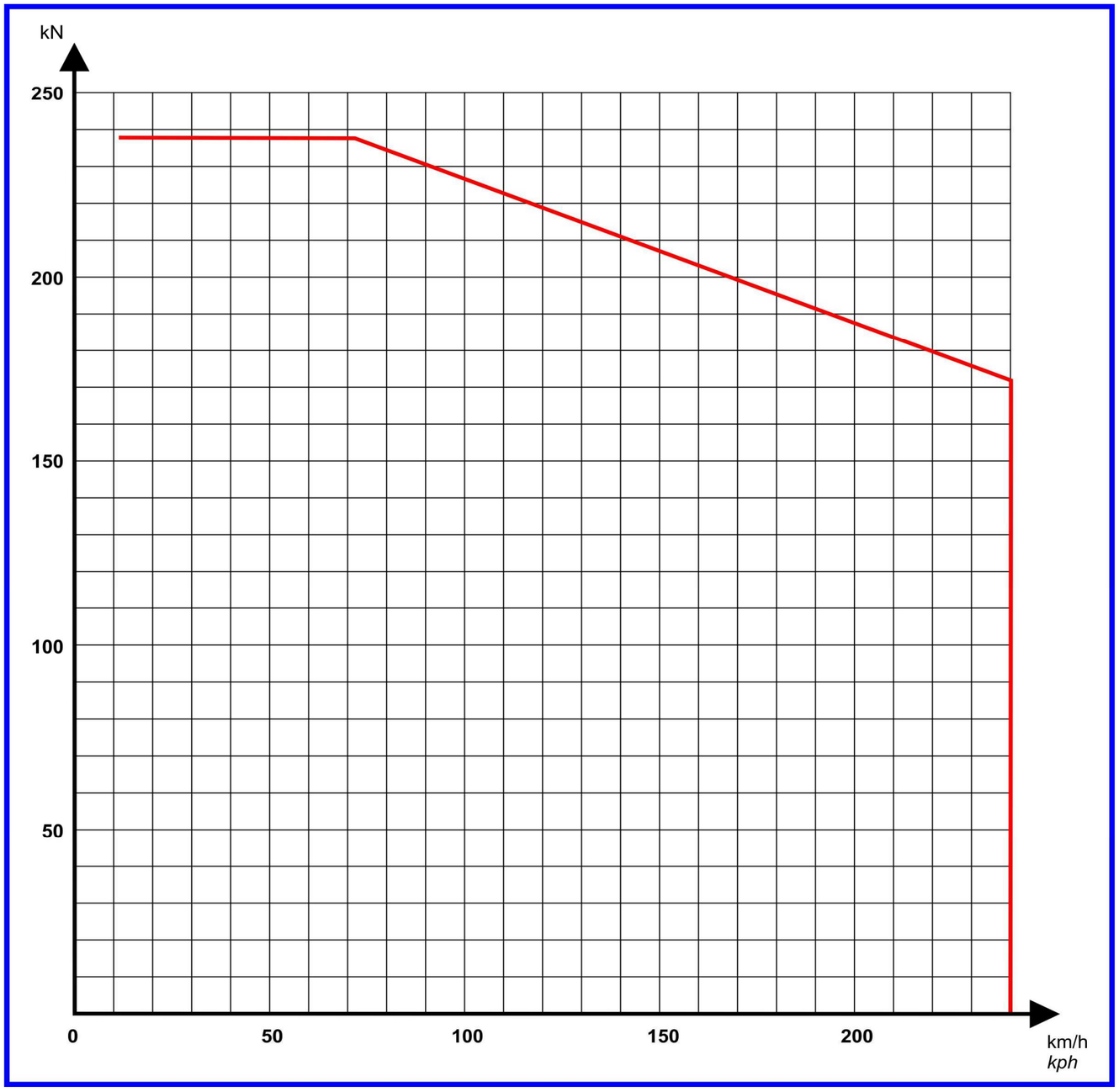
Equipement de freinage
Brake equipment

Contrôle-commande
Control

	Motrice *Motor car*	Remorque *Trailer car*
Type de frein ***Brake type***	Frein électropneumatique direct *Direct electropneumatic brake*	
Commande du frein bogie ***Bogie brake control***	Conjugaison globale sur la rame, en donnant priorité au frein électrodynamique Frein mécanique commandé par électronique L'électronique commande un ensemble pneumatique pilotant la pression dans un maître cylindre oléo-pneumatique (la pression pneumatique engendre une pression hydraulique), qui commande les étriers hydrauliques Correction continue à la charge des efforts du frein mécanique *Trainset level blending, with priority to electrodynamic brake* *Mechanical brake controlled by electronic unit* *The electronic unit controls a pneumatic sub-assembly controlling the pressure in a hydro-pneumatique master cylinder (the pneumatic pressure generates a hydraulic pressure), which controls hydraulic calipers* *Continuous mechanical brake force correction according to load*	Conjugaison globale sur la rame, en donnant priorité au frein électrodynamique Frein mécanique commandé par électronique L'électronique commande un ensemble pneumatique pilotant la pression dans un maître cylindre oléo-pneumatique (la pression pneumatique engendre une pression hydraulique), qui commande les étriers hydrauliques Correction continue à la charge des efforts du frein mécanique *Trainset level blending, with priority to electrodynamic brake* *Mechanical brake controlled by electronic unit* *The electronic unit controls a pneumatic sub-assembly controlling the pressure in a hydro-pneumatique master cylinder (the pneumatic pressure generates a hydraulic pressure), which controls hydraulic calipers* *Continuous mechanical brake force correction according to load*

Equipements de frein ***Brake equipment***		
	Motrice ***Motor car***	**Remorque** ***Trailer car***
Frein dynamique ***Dynamic brake***	Type à récupération *Regenerative type*	/
Puissance en freinage dynamique ***Dynamic brake power***		/
Frein mécanique ***Mechanical brake***	2 disques de roue en fonte ventilés Ø xxx mm épaisseur xxx mm, associés à 2 unités de frein à disque *2 wheel mounted ventilated cast iron discs Ø xxx mm width xxx mm per axle, associated to 2 disc brake units*	2 disques de roue en fonte ventilés Ø xxx mm épaisseur xxx mm, associés à 2 unités de frein à disque *2 wheel mounted ventilated cast iron discs Ø xxx mm width xxx mm per axle, associated to 2 disc brake units*
Frein à courants de Foucault ***Eddy current brake***	/	2 freins rotatifs sur disques spécifiques par essieu *2 rotative eddy current brakes pee axle, on dedicated discs*
Frein de parking ***Parking brake***		
Nombre de freins de parking ***Number of parking brake***		
Equipement d'antienrayage ***Wheel slide protection equipment***	Antienrayeur à régulation de glissement, action bogie par bogie *Slide regulation type wheel slide protection, action bogie per bogie*	Antienrayeur à régulation de glissement, action bogie par bogie *Slide regulation type wheel slide protection, action bogie per bogie*

Caractéristique effort-vitesse en freinage électrodynamique
Force vs speed electrodynamic brake characteristics



Production d'énergie
Energy production

Energie électrique ***Electric energy***	
Alimentation des auxiliaires rame ***Trainset auxiliaries supply***	Convertisseurs statiques connectés sur enroulement secondaire spécifique de chaque transformateur principal des voitures 3 et 7 *Static converters connected on specific output of each main transformer of cars 3 and 7*
Nombre de convertisseurs ***Number of converters***	2 (en véhicules 1 et 8) *2 (in vehicles 1 and 8)*
Puissance unitaire des convertisseurs ***Power of each converter***	
Tension d'alimentation des auxiliaires de la rame ***Supply voltage of trainset auxiliaries***	400 V 50 Hz CA *400 V 50 Hz AC*
Type de batteries ***Battery type***	
Nombre de blocs batteries ***Number of battery modules***	4
Réseau basse tension ***Low voltage supply network***	100 V CC *100 V DC*

Energie pneumatique ***Pneumatic energy***		
	Auxiliaire ***Auxiliary***	**Principale** ***Main***
Nombre d'unités de production d'air ***Number of air production units***		2
Type de compresseur ***Compressor type***		A vis *Screw type*
Débit nominal du compresseur ***Nominal air delvery of compressor***		1 200 Nl/mn à X bar *1 200 Nl/mn at X bar*
Sécheur d'air ***Air dryer***		Oui *Yes*
Type de sécheur d'air ***Type of air dryer***		Bi-colonne, à adsorption *Twin tower, adsorption type*

Cabine de conduite
Driving cab

Poste de conduite ***Driver's desk***	A gauche *Left side*
Protection anti-crash ***Protection against crash***	

Confort thermique
Thermal comfort

	Cabine de conduite ***Driving cab***	**Espaces voyageurs** ***Passengers areas***
Type ***Type***		Chauffage-climatisation, à régulation *Heating-Air conditioning with regulation*
Nombre d'unités de confort thermique ***Number of thermal comfort units***		2 par véhicule *2 per vehicle*
Chauffage ***Heating***		Batterie de chauffe et soufflage d'air *Heating elements and air blowing*
Climatisation ***Air conditioning***		Soufflage d'air réfrigéré *Cooled air blowing*
Contrôle-commande ***Control***		Electronique dédiée *Dedicated electronic unit*
Alimentation ***Power supply***		Alimentation triphasée dédiée, à tension et fréquence variable 125,,,128 V 40,,,65 Hz CA *Dedicated three phases power supply, variable voltage and frequency 125,,,128 V 40,,,65 Hz AC*

Confort dynamique
Dynamic comfort

	Motrice ***Motor car***	**Remorque** ***Trailer car***
Amortisseurs ***Dampers***		

Portes
Doors

Porte d'accès voyageurs ***Passenger access door***	Louvoyante-coulissante, à 1 vantail *Swing-plug door, 1 door leaf*
Nombre de portes d'accès voyageurs ***Number of passenger access doors***	4 par véhicule *4 per vehicule*
Actuation des portes d'accès voyageurs ***Actuation of passenger access doors***	
Porte de salle ***Saloon access door***	Coulissante, à 2 vantaux *Sliding type, 2 door leaves*
Nombre de portes de salle ***Number of saloon access doors***	2 par véhicule *2 per vehicle*
Actuation des portes de salle ***Actuation of saloon access doors***	
Porte de chargement ***Loading door***	
Nombre de portes de chargement ***Number of loading doors***	
Actuation des portes de chargement ***Actuation of loading doors***	

Intercirculation
Gangway

Type ***Type***	Etanche *Tight*
Largeur / Hauteur de passage ***Internal Width / Height***	
Portes de fermeture ***Closing doors***	Oui *Yes*
Type de portes de fermeture ***Type of closing doors***	
Actuation des portes de fermeture ***Actuation of closing doors***	

Système informatique embarqué
On-board computer system

Type ***Type***	
Unité centrale ***Main processor unit***	
Fonctions assurées par l'unité centrale ***Functions processed by main processor unit***	Assistance à l'essai des freins avant départ Signalisations au pupitre (défauts majeurs) Guide de dépannage (console pupitre) Aide à la maintenance (tests en entretien) *Assistance to brake test before departure* *Driver's desk indications (major failures)* *Repair guide (desk console)* *Maintenance support (maintenance tests)*
Nombre d'unités locales ***Local unit number***	1 calculateur par véhicule, relié au réseau *1 processor unit, connected to the network*
Fonctions assurées ***Functions processed***	Commande de la climatisation Commande des portes d'accès Gestion des afficheurs de destination intérieurs et extérieurs Contrôle traction-freinage Dialogue réseau Détection et mémorisaiton défauts *Air conditionning control* *Access doors control* *External and internal destination displays control* *Traction-braking control* *Network exchange* *Failure detection and memorization*

Informations complémentaires
Additional information

Les rames série E4 constituent la dernière génération de rames Shinkansen à deux niveaux, comparables au TGV Duplex.
Néanmoins, leur faible taux de motorisation lié à l'utilisation maximale des espaces pour l'installation de sièges voyageurs limite la vitesse maximale à 240 km/h (comme les séries E1, précédent matériel à deux niveaux composé de 6 motrices et 6 remorques).
Les rames P2 et P3 ont été retirées du service commercial en juillet 2013.

The E4 serie trainsets form the last generation of double deck Shinkansen, comparable to TGV Duplex.
Nevertheless, their low motorisation rate linked to maximum use of space for passenger seats installation leads to a speed limitation of 240 kph (same as E1 serie, previous double deck rolling stock composed of 6 motor cars and 6 trailer cars).
P2 and P3 trainsets have been withdrawn from commercial operation in July 2013.

Livrées
Liveries

Graphiques : Masahiro Kida